

Materiał, którego szlifierka i wiertarka nie przetną

22 lipca 2020

Materiał, którego nie da się przeciąć, może posłużyć do wytwarzania zamknięć rowerowych, drzwi czy odzieży ochronnej. Jego twórcy wymieszali ceramiczne sfery z aluminiową pianką i w ten sposób stworzyli lekki materiał, nazwany Proteuszem, który opiera się szlifierkom kątowym, wiertarkom i przecinarkom wodnym.



Twórcy nowego materiału, w tym Stefan Szyniszewski z Durham University, Ewa Jakubczyk z University of Surrey czy Thomas Hipke czy Florian Bittner z Instytutu Fraunhofera informują, że jego gęstość wynosi zaledwie 15% gęstości stali. „Wyjątkowa wytrzymałość materiału bierze się z lokalnego rezonansu zachodzącego pomiędzy ceramiką umieszczoną w elastycznej matrycy a narzędziem tnącym, co skutkuje pojawieniem się na ich styku wibracji o wysokiej częstotliwości. Niecałkowita konsolidacja ceramicznych ziaren w procesie produkcyjnym wspomagała fragmentację ceramicznych sfer w pył w czasie cięcia, który utworzył interfejs ścierny o rosnącym oporze. Kontrast pomiędzy fragmentami ceramicznymi a materiałem, w którym są zatopione, skutecznie chroni też przed próbą wykorzystania przecinarek wodnych, gdyż geometria ceramicznych sfer rozprasza strumień wody i zmniejsza jego prędkość o dwa rzędy wielkości. Zmiana paradygmatu z oporu statycznego w dynamiczną interakcję pomiędzy fazami materiału a przyłożoną siłą może zainspirować powstawanie nowatorskich metamorficznych materiałów preprogramowanym mechanizmem,” - czytamy w opublikowanym artykule.

Innymi słowy, umieszczone w elastycznym bardziej miękkim materiale ceramiczne sfery wpadają w rezonans podczas prób

przecinania. Im większa siła ze strony narzędzia przecinającego, tym silniejsza reakcja przecinanego materiału. W wyniku tego rezonansu na narzędzie przecinające wywierane są niszczące je siły, które szybko powodują stępienie tarczy szlifierki czy wiertła. Wibracje te powodują, że siła i energia narzędzia tnącego jest zwracana przeciwko niemu samemu. Jakby tego było mało, podczas prób cięcia ceramiczne sfery są rozbijane na pył, który wypełnia strukturę ciętego materiału i dodatkowo go uodparnia na działanie narzędzia tnącego. Im szybciej pracuje narzędzie tnące, tym szybciej przebiega proces jego niszczenia.

Inspiracją do stworzenia Proteusza były skórka grejpfruta i muszla małża. „Byliśmy zaintrygowani tym, jak struktura komórkowa grejpfruta i dachówkowata struktura muszli małża chronią owoc i mięczaka znajdującego się wewnątrz. Zapewniają bardzo dobrą ochronę, mimo że są zbudowane z dość słabych struktur organicznych” – mówi główny autor badań, doktor Stefan Szyniszewski.

„Ceramika zatopiona w elastycznym materiale wykonana jest z bardzo małych ziaren, które usztywniają się i opierają szlifierkom kątowym i wiertłom w taki sam sposób, jak worek z piaskiem opiera się szybko lecącemu pociskowi” – dodaje uczony.

Autor: Mariusz Błoński

Na podstawie: NewScientist.com

Źródło: KopalniaWiedzy.pl